

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Zlepšení systému řízení podniku

The Improvement of the Company Management System

Student: Petr Mohyla

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.

Ostrava 2011

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Petr Mohyla**

Studijní program:

B2341 Strojírenství

Studijní obor:

2301R040 Průmyslové inženýrství

Téma:

**Zlepšení systému řízení podniku**  
**The Improvement of the Company Management System**

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky. Základní pojmy.
2. Analýza současného stavu z různých hledisek - sortiment, technologie výroby, prostorové uspořádání pracovišť, organizační uspořádání, celkový systém řízení, využití kapacit, ekonomické informace atd.
3. Vyhodnocení analýzy, identifikace problémů, specifikace požadavků na systém řízení.
4. Vlastní návrhy zlepšení systému řízení.
5. Celkové zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

- ČSN ISO 690 *Bibliografické citace. Obsah, forma a struktura*. Praha: Český normalizační institut, 1996. 32s.
- PETRUŽELKA, J. *Ročníkový projekt. Jak psát bakalářskou práci* [online]. Ostrava: VŠB-TUO, FS, 2007, poslední aktualizace 30. 6. 2009 [cit. 2009-10-19]. Dostupný z [www: <URL: http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Jak%20psat%20cerven%202009.pdf>](http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Jak%20psat%20cerven%202009.pdf).
- BASL, J., TŮMA, M., GLASL, V. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. Plzeň: ZÚ v Plzni, 2002. 140 s. ISBN 80-7082-936-2
- PLURA, J. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. 1.vyd. Praha: Computer Press, 2001. 244 s. ISBN 80-7226-543-1
- TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing spol. s r.o. 2000. 412 s. ISBN 80-7169-955-1
- ŠAJDLEROVÁ, I. *Organizace a řízení. Cvičení II*. Vyd. 1. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2006. 86 s. ISBN 80-248-0962-1

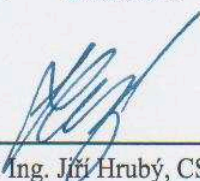
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.**

Datum zadání: 17.12.2010

Datum odevzdání: 23.05.2011



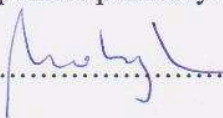
  
prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.  
vedoucí katedry

  
prof. Ing. Radim Farana, CSc.  
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....17. 5. 2011.....

.....

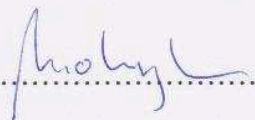
podpis studenta



Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : ..... 17. 5. 2011 .....

.....  .....

podpis

Jméno a příjmení autora práce: Petr Mohyla

Adresa trvalého pobytu autora práce: Čeladná 646, Čeladná, 739 12, ČR

## **ANOTACE BAKALAŘSKÉ PRÁCE**

MOHYLA, P. *Zlepšení systému řízení podniku: bakalářská práce*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2011, s. 55. Vedoucí práce: Šajdlerová, I.

Bakalářská práce se zabývá zlepšením systému řízení v podniku Multitex s.r.o. V úvodu práce jsou popsány základní pojmy a teoretická východiska, které autorovi pomohly pochopit problematiku řízení podniku. V druhé části práce autor analyzuje současný stav organizace. V další kapitole se čtenář seznámí s požadavky na systém řízení a problémy, které vychází ze současného stavu a z požadavků podniku. Hlavním požadavkem je zvýšení produkce. Autor navrhuje řešení či opatření pro zlepšení celkového systému řízení podniku.

## **ANNOTATION OF THESIS**

MOHYLA, P. *The Improvement of the Company Management System: Diploma thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2011, p. 55. Head: Šajdlerová, I.

The bachelor thesis focuses on the improvement of the management system in the company Multitex Ltd. At the beginning of the thesis the basic terminology and the theory, which has helped the author to understand the theme, is described. Within the second part of the thesis the author analysis the current state of the company. Another chapter presents the requirements regarding the management system and relevant problems. The problems result from the current state and demands of the company. The main requirement is the increase of the production. Furthermore, the author suggests solutions for improvement of the overall management system of the company.

## OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Seznam použitých symbolů a zkratk</b> .....	<b>8</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>10</b>
<b>1. Obecná charakteristika řešené problematiky</b> .....	<b>11</b>
1.1    Základní pojmy .....	11
1.2    Výroba.....	11
1.3    Řízení výroby .....	12
1.4    Organizační struktura .....	12
1.5    Prostorová struktura a rozmístění pracovišť .....	12
1.6    Informační systémy .....	13
1.6.1    Informační systém QI .....	14
1.7    Vlastnosti výrobního systému .....	14
1.8    Kapacitní výpočty .....	15
<b>2 Analýza současného stavu</b> .....	<b>17</b>
2.1    Historie firmy .....	17
2.2    Historie výrobního programu .....	17
2.3    Realizované projekty.....	18
2.3.1    Inovace výrobní technologie a svorníků H-TEX .....	18
2.3.2    Modernizace a rozšíření výrobních možností .....	18
2.3.3    Financování projektů .....	19
2.4    Technologie výroby .....	19
2.4.1    Výroba svorníku s tělesem profilu uzavřené C.....	19
2.5    Válcovací linka.....	20
2.5.1    Popis válcovací linky .....	20
2.6    Sortiment výroby.....	21
2.6.1    Horninové svorníky H-TEX .....	22
2.6.2    Injektážní svorníky H-TEX IN .....	22
2.7    Využití svorníku.....	23
2.8    Prostorové uspořádání pracovišť.....	24
2.8.1    Schéma uspořádání pracovišť a toků materiálu ve výrobě .....	24
2.8.2    Popis pracovišť a toků materiálu ve výrobě .....	25
2.9    Organizační struktura .....	26
2.9.1    Náplň činnosti vedoucích pracovníků.....	26
2.10    Ekonomické informace .....	27
2.10.1    Vývoj tržeb a exportu .....	27
2.10.2    Hospodářský výsledek .....	28
2.10.3    Struktura tržeb.....	29
2.10.4    Počet zaměstnanců .....	30

2.11	Informační systém .....	31
2.12	Využití kapacit .....	32
2.12.1	Kapacitní výpočty za současného stavu.....	32
<b>3</b>	<b>Vyhodnocení analýzy.....</b>	<b>36</b>
3.1	Specifikace požadavků.....	37
3.2	Identifikace problémů .....	37
3.3	Analýza a identifikace problému v řízení výroby .....	37
<b>4</b>	<b>Vlastní návrhy zlepšení systému řízení.....</b>	<b>40</b>
4.1	Návrh zlepšení výrobních procesů .....	40
4.2	Návrh umístění svařovacího poloautomatu.....	44
4.2.1	Doba návratnosti investice.....	45
4.3	Návrh zdokonalení informačního systému.....	46
4.4	Návrh přerozdělení činností vedoucích pracovníků.....	47
4.5	Návrh nové organizační struktury podniku.....	49
<b>5</b>	<b>Celkové zhodnocení přínosu práce .....</b>	<b>50</b>
	<b>Závěr .....</b>	<b>51</b>
	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>52</b>
	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>53</b>
	<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>54</b>
	<b>Seznam grafů.....</b>	<b>55</b>

## Seznam použitých symbolů a zkratk

A	počet sobot a nedělí v roce [dnů/rok]
B	placené svátky v roce [dnů/rok]
C	počet dnů celopodnikové dovolené [dnů/rok]
CT	celkové tržby za svorníky v roce 2010 [Kč]
D	průměrná pracovní neschopnost [dnů/rok]
$F_{DE}$	efektivní časový fond dělníka [dnů/rok]
$F_K$	kalendářní časový fond [dnů/rok]
$F_N$	nominální časový fond [dnů/rok]
$F_{PE}$	efektivní časový fond stroje [h/rok]
HV	hospodářský výsledek [Kč]
IN	investované náklady [Kč]
IS	informační systém
NQ	nárůst produkce [ks]
OPPP	operační program průmysl a podnikání
$P_{SKUT}$	skutečný počet strojů [ks]
$P_{TEOR}$	teoretický počet strojů [ks]
Q	množství prodaných svorníků v roce 2010 [ks]
SROP	společný regionální operační program
$T_1$	tržba za jeden kus svorníku [Kč]
$T_n$	doba návratnosti [let]
VZV	vysokozdvíhací vozík
Z	plánované prostoje [h]
$Z_1$	průměrný zisk z jednoho svorníku [Kč]
$Z_c$	čistý zisk plynoucí z investice [Kč]
$\Sigma N_h$	Pracnost [Nh]
atd.	a tak dále



apod.	a podobně
a.s.	akciová společnost
č.	číslo
h	délka směny [h]
$k_{pn}$	koeficient plnění norem
Nh	počet normohodin [h]
s	směnnost (1 – 3)
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
$t_s$	skutečný čas [h]
y	využitelná kapacita pracoviště [%]
z	ztráty [%]

## Úvod

*„Výroba představuje jádro  
uvnitř podnikových funkcí“*

*Dietger Hahn*

V dnešní době rozvíjející se vyspělosti států, patří rozvoj dopravy a infrastruktury k jednomu z nejprogresivnějších oborů současnosti. Firma Multitex s.r.o. vyrábí svorníky, které slouží k vyztužování hornin při stavbě tunelů, podzemních děl a kolektorů, zpevňování svahů a k mnoha dalším aplikacím. Tyto svorníky dodává do státu celé Evropy a tím přispívá k tomuto rozvoji a konkuruje evropským dodavatelům těchto produktů. S rostoucí hustotou dopravních sítí roste i kvantita výstavby dálničních tunelů, metro, železničních koridorů apod. Tímto roste odbyt svorníku a tedy i práce pro firmu. Řízení podniku si uvědomuje příležitosti, které se naskytují této společnosti, a proto se rozhodlo zvýšit produkci. Vedení podniku mi zadalo tuto práci, abych navrhl zlepšení systému řízení v organizaci a pomohl tak zabezpečit plánovaný nárůst produkce. Firma se vedle výroby svorníku zabývá výrobou strojů a zařízení pro doly, svařováním ocelových konstrukcí, kovoobráběním a dalšími činnostmi. Bakalářská práce se zabývá řízením jen v oblasti výroby svorníku, která tvoří většinu obrátu společnosti.

## 1. Obecná charakteristika řešené problematiky

V této kapitole je shrnuta **teorie řešené problematiky**. Bakalářské práce se zabývá zlepšením systému řízení v podniku. Tento koncept a celá problematika řízení podniku představuje velmi široký pojem. Proto se v první kapitole autor zaměřuje jen na **základní pojmy** v oblasti této problematiky a na určitou **část teorie** či obecné charakteristiky, kterou použil při zpracování bakalářské práce.

### 1.1 Základní pojmy

**Řízení podniku** – široký okruh zahrnující plánování, řízení lidských zdrojů, organizování, řízení výroby, řízení dílčích procesů na různých úrovních a to tak, aby veškeré tyto činnosti byly skloubené a podnik dosahoval cílů, které si stanovil. [1]

**Výroba** – obecně slouží k vytváření materiálových i nemateriálových statků v podniku. Představuje výsledky práce, jako jsou výrobky či výkony. Tyto výsledky práce jsou určené pro individuální či společenskou spotřebu. [1]

**Proces** – činnost využívající vstupy (materiál) se záměrem jejich transformace na výstupy (výrobky). Výstup může tvořit přímý vstup do dalšího procesu. [4]

### 1.2 Výroba

Na pojem výroba se můžeme dívat i z jiného pohledu, než je uveden v předchozí kapitole, kdy produkce výrobků je spojena s konkrétním **výstupem**. Tento výstup vzniká za přítomnosti vstupních faktorů, kdy většinou materiál je podroben určitému **transformačnímu procesu**. Tento transformační neboli výrobní proces realizuje žádoucí přeměnu vstupních faktorů. Tímto nakonec vznikne konečný produkt. K uskutečnění výrobního procesu je vyžadována účast lidských výkonů neboli pracovních síl a podnikových prostředků, jako jsou stroje, nástroje, počítače a další. Výrobu dělíme z různých hledisek. Příkladem je hledisko **typu výroby**. Zabývá se **kriteriem množství produkce** a počtem výrobků vyráběných v určité výrobní jednotce. Podle tohoto kritéria dělíme výrobu:

- **Kusová** – výroba produkující široký sortiment výrobků v malém množství nebo jednotlivých kusech.
- **Sériová** – výroba vyznačující se produkcí většího množství výrobků stejného či podobného druhu, umožňuje zvýšit specializaci pracovišť.
- **Hromadná** – výroba charakterizována produkcí jednoho či malého množství druhů výrobku s velkým produkčním množstvím, je typická vysokou mírou opakovanosti výroby. [1]

Firma Multitex s.r.o. vyrábí velké množství svorníků. Výroba produkuje podobné druhy těchto výrobků. Dle těchto hledisek a uvedených typů výroby patří produkce svorníků do **sériové výroby**.

### 1.3 Řízení výroby

Řízení výroby by mělo uznávat nástroje a principy managementu, potřeby trhu a především by se mělo zaměřit na uspokojení zákazníka. V dnešním konkurenčním boji se však rozhodujícím pro úspěšný růst podniku stává **plánování** a řízení **hmotného a informačního toku**. Při řešení této problematiky se musíme zaměřit na řízení a plánování toků, a to jak od dodavatelů k podniku, tak uvnitř podniku a nakonec i z podniku k zákazníkovi. Z pohledu výrobního procesu, který se musí uskutečňovat plánovitě, musíme nahlížet na ekonomický princip úspory a využití zdrojů. [1] [2]

### 1.4 Organizační struktura

Organizační struktura je podkladem pro procesní řízení, které může probíhat jen s jemu odpovídající organizační strukturou. Chápeme ji jako **útvary a procesní uspořádání** jednotlivých celků v podniku. Mezi tyto struktury patří liniová, funkční, štábní, maticová organizační struktura a další. Každá z těchto struktur má své výhody a nevýhody. [1]

### 1.5 Prostorová struktura a rozmístění pracovišť

Prostorovou strukturu podniku představuje určité rozmístění pracovišť ve výrobních jednotkách. Prostorová struktura vychází z **charakteru, objemu a typu výroby**.

Typ výroby je rozhodující pro množství produkce a opakovanost výroby určitého výrobku. Hlavními kritérii pro prostorovou strukturu a tedy i rozmístění pracovišť je **délka materiálových toků**, počet pracovníků, pohyb pracovníků a jejich rozmístění. Rozmístění pracovišť dělíme:

- **Individuální** – rozmístění používané tam, kde je obtížné nalézt společné znaky operací, podle kterých bychom výhodně rozmístili stroje či výrobní zařízení do skupin. Individuální rozmístění se nejčastěji používá v kusové výrobě.
- **Skupinové rozmístění** – rozmístění pracovišť seskupené a uspořádané podle společných charakteristických znaků výroby. Toto rozmístění je uspořádáno podle:
  - technologického seskupení pracovišť, tj. podle charakteristických znaků strojů a zařízení
  - technologického postupu výroby určitého výrobku [1]

Uspořádání pracovišť ve firmě Multitex s.r.o. je koncipováno dle **technologického postupu výroby svorníků**. Patří tedy do **skupinového rozmístění**.

## 1.6 Informační systémy

Informačním systémem rozumíme soubor lidí, metod a technologických prostředků, které zajišťují sběr, přenos, uchovávání informací. Slouží tedy pro **sběr, analýzu a uchovávání informací** a dat. Příkladem informačního systému může být kartotéka, účetnictví, telefonní seznam. Z tohoto vidíme, že informační systémy nemusí být nutně automatizované pomocí výpočetní techniky, ale mohou být i v papírové podobě. [6]

Z hlediska podnikové problematiky rozlišujeme následující pojetí informačních systémů:

- **Informační systém** – široký obsah informací z podnikohospodářské, technické a správní oblasti. Jsou to komunikační systémy a systémy podporované výpočetní technikou.
- **Podnikohospodářské informační systémy** – soustava dat a informací, které podrobněji členíme:

- Plánovací a rozhodovací systémy
  - Analyticko-informační systémy
  - Zpravodajské a kontrolní systémy
  - Hodnotově orientované evidenční systémy – oblast účetnictví.
  - Množstevně orientované evidenční systémy
- **Manažerské informační systémy** – systémy informací, které slouží managementu v následujících oblastech:
- Dokumentace informací
  - Výběr informací
  - Plánování a kontrola
  - Všeobecné podklady [2]

### 1.6.1 Informační systém QI

Tento komplexní informační systém pomáhá managementu řešit veškeré činnosti spojené s řízením a rozhodováním v podniku. Je složen z **modulů**, které pokrývají **individuální agendy** v podniku. Tyto moduly se mohou kombinovat. To umožňuje vytvořit informační systém přímo na požadavky organizace. [5]

### 1.7 Vlastnosti výrobního systému

Výrobní systém vykazuje mnoho charakteristických vlastností. Zejména je však charakterizován dvěma vlastnostmi:

- **Kapacita** – schopnost podání **výkonu výrobní jednotky** nebo výrobního systému v daném časovém úseku. Druh a jakost kapacitní jednotky udává její kvantitativní schopnost výkonu. Kvantitativním výkonem rozumíme takový výkon, který je schopna daná výrobní jednotka za určité období podat. Kapacitu daného výrobního zařízení **měříme na jeho výstupu**.



Může být vyjádřena, jak v jednotkách časových, hmotných, tak i peněžních. To už záleží na tom, jakým způsobem jsou vyjádřeny úkoly plánu. [2]

- **Elasticita** – určitá přizpůsobivost, přestavitelnost či pohyblivost výrobního systému při změně výrobní úlohy. U výrobních prostředků rozlišujeme, zda jsou jednoúčelové či víceúčelové. V tomto smyslu můžeme elasticitu chápat jako schopnost zpracovávat celou paletu materiálových druhů oproti jednomu. [2]

## 1.8 Kapacitní výpočty

Kapacitní výpočty používáme pro určení využitelnosti výrobních jednotek, pro stanovení potřebného počtu strojů, pro optimalizaci výrobního programu apod.

Při řešení kapacitních úloh postupujeme následovně:

1. Vypočítáme efektivní časový fond pracovníka (1.1) nebo efektivní časový fond pracoviště (1.2):

$$F_{DE} = F_K - A - B - C - D \quad [\text{dnů/rok}] \quad (1.1) [3]$$

$F_K$  – kalendářní časový fond [dnů]

$A$  – počet sobot a nedělí v roce [dnů/rok]

$B$  – placené svátky v roce [dnů/rok]

$C$  – počet dnů celopodnikové dovolené [dnů/rok]

$D$  – průměrná pracovní neschopnost [dnů/rok]

$$F_{PE} = (F_N - C) \cdot h \cdot s \cdot \left(1 - \frac{z}{100}\right) \quad [\text{h/rok}] \quad (1.2) [3]$$

$F_N$  – nominální časový fond [dnů /rok]

$h$  – počet hodin za směnu [h]

$s$  – počet směn

$z$  – plánované prostoje vyjádřené v %

$$z = \frac{Z}{h \cdot (F_N - C)} \cdot 100 \quad [\%] \quad (1.3) [3]$$

$Z$  – plánované prostoje [h]

2. Stanovíme teoreticky počet strojů:

$$P_{TEOR} = \frac{\sum Nh}{F_{PE} \cdot k_{pn}} \quad [ks] \quad (1.4) [3]$$

$\sum Nh$  – celková pracnost [Nh]

$k_{pn}$  – koeficient plnění norem

$$k_{pn} = \frac{Nh}{t_s} \quad (1.5) [3]$$

$Nh$  – pracnost [Nh]

$t_s$  – skutečný čas [h]

3. Dále provedeme porovnání teoretického počtu strojů se skutečným počtem:

$$y = \frac{P_{TEOR}}{P_{SKUT}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (1.6) [3]$$

$P_{SKUT}$  – skutečný počet strojů [ks]

4. Nakonec rozhodneme, zda je či není potřeba zavést určitá opatření k zajištění potřebné kapacity produkce.

K výpočtům je potřeba zjistit mnoho ukazatelů z interního prostředí podniku. Mezi tyto ukazatele patří například **pracnost** jednotlivých operací na výrobních zařízeních, nominální časový fond, koeficient plnění norem apod. [3]

## 2 Analýza současného stavu

V této kapitole je nejprve popsána **historie firmy**. Poté je analyzován **současný stav** dané organizace, a to z hlediska technologie výroby, prostorového uspořádání pracovišť, organizačního uspořádání, využití kapacit apod.

### 2.1 Historie firmy

Svoji činnost zahájila firma 2. 3. 1993 jako fyzická osoba Chrobák Vladimír. Výrobní program byl zaměřen především na výrobu náhradních dílů pro OKD a.s. Postupně došlo k zvyšování výroby, rozšíření odběratelů, a tím také postupně k zvyšování počtu zaměstnanců.

Dne 1. 10. 1999 vzniklo sdružení fyzických osob za účelem společného podnikání na přechodnou dobu pro založení společnosti s ručením omezeným. Společně zakoupili z vlastních prostředků výrobní halu v prostorách areálu Ferrum a.s. Frýdlant nad Ostravicí, kde se soustředila veškerá výrobní činnost. V roce 2000 byla založena společnost s ručením omezeným, kde každý z majitelů vlastní 50% a která postupně do roku 2002 přebírá veškerou výrobní a obchodní činnost včetně značné části zaměstnanců. Poté už veškeré aktivity prováděla společnost Multitex s.r.o.

### 2.2 Historie výrobního programu

Vlastní výroba začala už v roce 1993 jednoduchými zámečnickými pracemi. V prostorách garáže v místě bydliště bez zaměstnanců. Poté se naskytla možnost kooperovat na zakázkách pro OKD a podnikání bylo přesunuto do objektu Valkom s.r.o. v Pržně. V té době převažovala výroba náhradních dílů a komponentů pro důlní provozy. Zároveň byly zahájeny a pokračovaly vývojové práce na profilu tělesa svorníku a způsobu jejich válcování za studena. V roce 2001 byl jak profil svorníku, tak způsob jejich válcování patentován. Byl vyroben prototyp válcovací stolice a zahájena výroba svorníků včetně jejich distribuce. Protože prostory v objektu Valkom s.r.o. nebyly dostačující, byla zakoupena budova v prostorách Ferrum a.s. ve Frýdlantě nad Ostravicí. Po zjištění, že se výroba a prodej svorníků osvědčil, byla linka modernizována za účelem zvýšení kapacity a efektivnosti. V rámci fondu PHARE bylo vše realizováno.

Po určité době byl zaznamenán zvýšený zájem o produkty této společnosti hlavně ve Španělsku. Zjistilo se však, že v různých podmínkách mohou být výhodnější i jiné profily, než dosud používaný šestilístek. Proto firma Multitex s.r.o. vstoupila do několika projektu za účelem zvýšení kapacity výroby a rozšíření výrobního sortimentu.

## **2.3 Realizované projekty**

Firma Multitex s.r.o. již realizovala 3 rozsáhlé projekty a to v horizontu 10 let. Jak už bylo dříve uvedeno, první projekt „Linka na svorníky H-TEX a rozšíření výrobních kapacit“ byl realizován za pomoci fondů PHARE, cílem tohoto projektu bylo zvýšení efektivnosti a kapacity výroby. Po několika letech byly realizovány další dva projekty s názvem „Inovace výrobní technologie a svorníků H-TEX“ a „Modernizace a rozšíření výrobních možností“.

### **2.3.1 Inovace výrobní technologie a svorníků H-TEX**

Společnost Multitex s.r.o. zahájila v roce 2005 projekt s názvem „Inovace výrobní technologie a svorníků H-TEX“. Ve spolupráci se společností Attl a spol. s.r.o. vyvinula novou univerzální válcovací linku, která umožňuje válcovat všechny profily svorníků. Navíc umožňuje přímé válcování speciálního profilu uzavřené C. Tato linka zajišťuje podstatné zvýšení kapacity výroby. Náplní tohoto projektu bylo pořízení výše uvedené linky, neřešil však, kde bude linka umístěna. Proto tato firma zahájila další projekt, který řešil nejen problém s umístěním nové válcovací linky.

### **2.3.2 Modernizace a rozšíření výrobních možností**

Firma Multitex s.r.o. řešila problém s výrobními prostory, kde by měla být umístěna nová válcovací linka. Společnost uvažovala o postavení nové výrobní haly v průmyslové zóně na Čeladné. Tato alternativa však byla drahá. Nakonec se naskytla příležitost odkoupit halu od společnosti BLANCO, která sídlila ve Starém Městě u Frýdku-Místku. Tento projekt se zabýval koupí nových výrobních prostor, pozemků a nových technologických zařízení.

### 2.3.3 Financování projektů

Projekt „Inovace výrobní technologie a svorníků H-TEX“ byl finančně náročný, celkové náklady projektu byly 49 147 000 Kč. Proto firma požádala o poskytnutí dotace z OPPT. Dotace však nebyla přiznána. Na profinancování projektů společnost Multitex s.r.o. požádala o úvěry v celkové výši 44 mil. Kč.

Seznam poskytnutých úvěrů:

- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. Citibank        | 12 000 000 Kč, 5 000 000 Kč |
| 2. ČMZRB           | 13 000 000 Kč               |
| 3. Raiffeisen bank | 14 000 000 Kč               |

Druhý projekt o celkových nákladech 23 366 090 Kč byl financován za pomoci SROP ve výši 50% celkových nákladů. Zbývající náklady byly financovány z vlastních zdrojů.

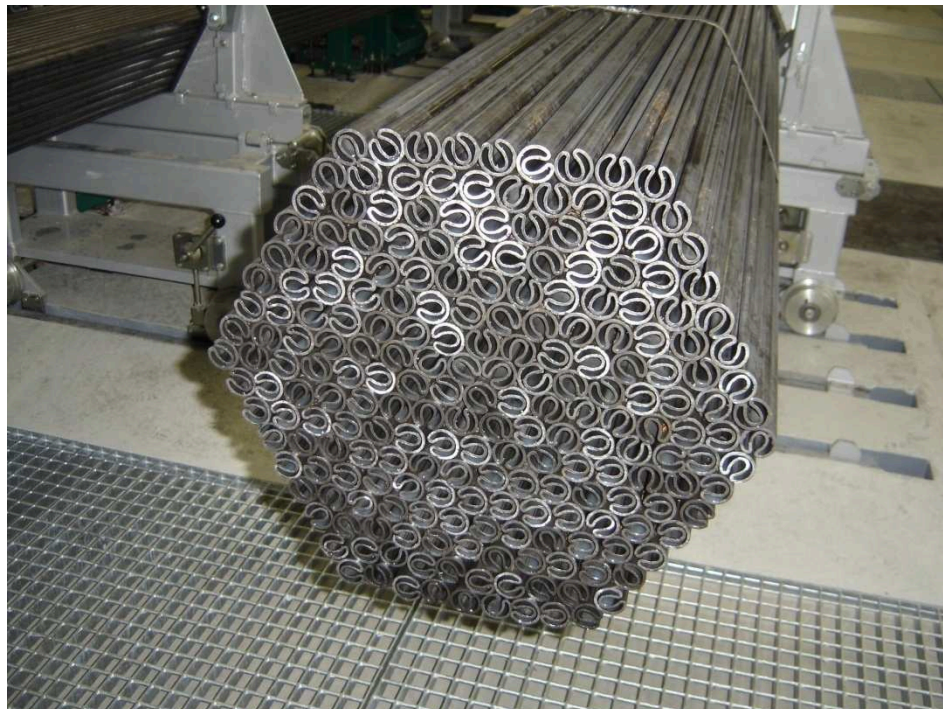
## 2.4 Technologie výroby

V současné době se firma zabývá výrobou **hydraulicky rozpínatelných svorníků, injektážních svorníků**, strojů a zařízení pro doly, speciálních profilů, svařováním ocelových konstrukcí, kovoobráběním a dalšími činnostmi.

### 2.4.1 Výroba svorníku s tělesem profilu uzavřené C

Polotovarem pro výrobu profilu C je ocelová páska. Ve formovací části válcovací linky vznikne kruhový profil, který se ve svařovacím uzlu vysokofrekvenčně sváří. Postupným přetvářením v kalibrační sekci linky dojde k přeměně kruhového profilu na požadovaný profil C. V České republice v současné době neznám podnik, který by byl schopen tento profil vyrobit v tloušťce stěny 3 mm, což je podmínkou, aby byl vyroben svorník o nosnosti 24 tun. Dosud byla řešena výroba horninových svorníků o nosnosti 20 a 24 t dodatečným zesílením. Toto zesílení však představovalo dodatečné výrobní operace a tedy další náklady. Navíc dodatečné zesílení omezuje funkčnost a použití tohoto typu svorníku. Tato linka je schopna válcovat profil C z pásy o tloušťce až 3 mm, tudíž tento problém odstraňuje. Pro výrobu svorníků jsou profily přepravovány k dalšímu zpracování.

Konce profilů se na speciálním lisu kalibrují. Poté jsou na ně hydraulicky nalisovány koncovky, které se dále ve svařovacích boxech zavařují. Poslední fází výroby je kontrola svorníků, která se provádí vnitřním přetlakem. Hotové svorníky se balí do svazků a nakonec jsou přemísťovány do skladu a připraveny k expedici.



Obrázek č. 1 – Profil C

## 2.5 Válcovací linka

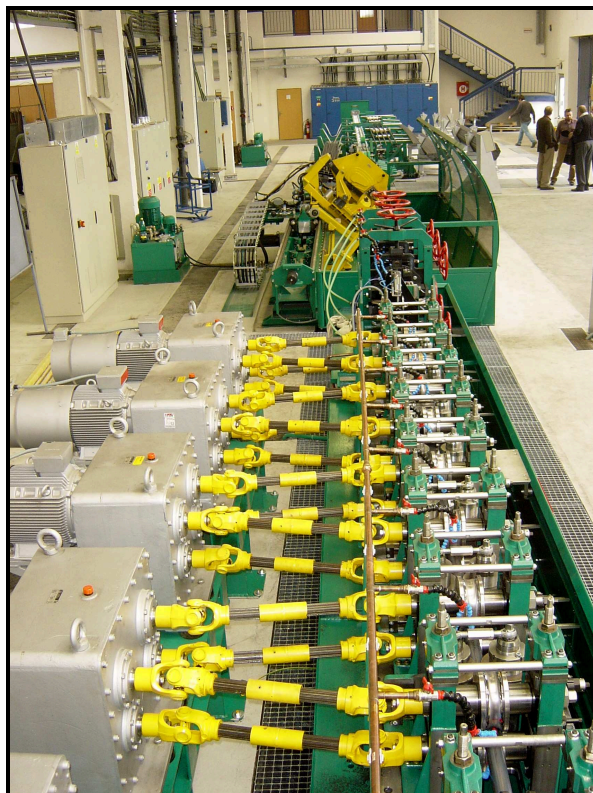
Válcovací linka je určena pro výrobu přesných kruhových, čtvercových, obdélníkových, speciálních a mnohých dalších profilů. Linka tyto profily tvoří postupným přetvářením na formovací a kalibrační sekci, mezi kterými se nachází svařovací uzel. Dělení délek profilů probíhá pilovým kotoučem. Dále je zde možnost programovatelného paktování hotových profilů, až do délky 12 m.

### 2.5.1 Popis válcovací linky

Válcovací linka je určena k tváření ocelových, podélně svařovaných trubek a profilů v rozsahu  $\varnothing 18 \times 1,0$  mm až  $\varnothing 63 \times 3,0$  mm včetně odvozených čtverců a obdélníků. Je řešena standardní koncepcí v oblasti válcovacího pořadí tzn. převodovka, kardan, válcovací pořadí. Pro výrobu daných profilů lze linku využívat až do rychlosti 80 m/min. Řídicí systém je na bázi programovatelného automatu Siemens.



Operátorský panel obsahuje monitor pro vizualizaci procesu válcování. V reálném čase optimalizuje chod linky. Na panelu lze sledovat číselné údaje zatížení jednotlivých motorů a samozřejmě upravovat potřebné parametry pohonů. Tento panel ve spolupráci s řídicím systémem umožňuje okamžitou diagnostiku poruch.



Obrázek č. 2 – Válcovací linka

Tabulka č. 1: Parametry linky

Rozměry	Délka 60 m, šířka 8 m, výška 5m
Hmotnost	48 t
Celkový příkon	600 kW
Max. rychlost válcování	80 m/min
Teplota v hale	min. 5°C, max. 40°C
Tloušťka stěny	1,0 až 3,0 mm
Trubky	min. Ø18 mm, max. Ø63 mm

## 2.6 Sortiment výroby

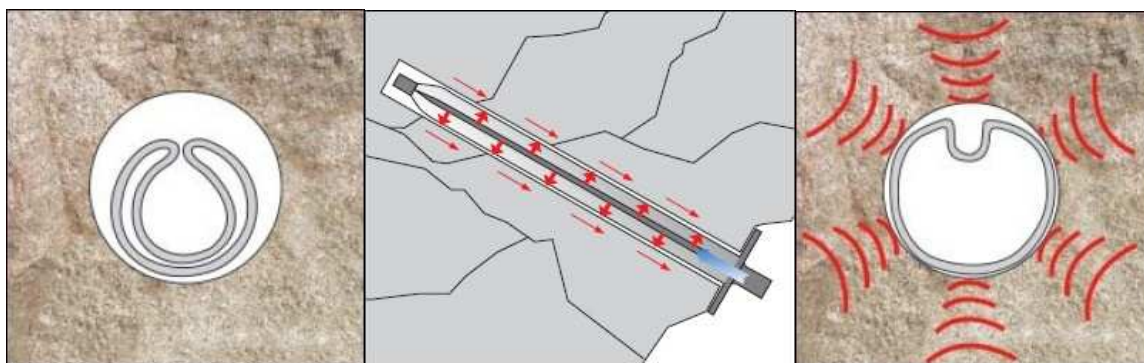
Pomocí válcovací linky je možné vyrábět mnoho druhů profilů. Jak už autor psal, je možné válcovat kruhové, obdélníkové, čtvercové, speciální profily a další.

V současné době tvoří hlavní náplň výroby několik typů svorníků. Jsou to svorníky s tělesem profilu uzavřené C (H-TEX 120, 160, 240) a injektážní svorníky (H-TEX 50IN), které mají těleso ve tvaru čtyřlístku. K dalšímu výrobnímu programu společnosti patří výroba komponentů na závěsné dráhy, důlních vozů, drtičů hornin a náhradních dílů.

### 2.6.1 Horninové svorníky H-TEX

Jsou to svorníky s nosností 12 až 24 tun. Jejich aplikace je velice jednoduchá. Do vrtu v hornině se zasune svorník požadované délky, který se hydraulickým tlakem za pomoci plnicí soupravy rozpne. Svorník je po natlakování okamžitě nosný.

Instalace svorníku H-TEX:



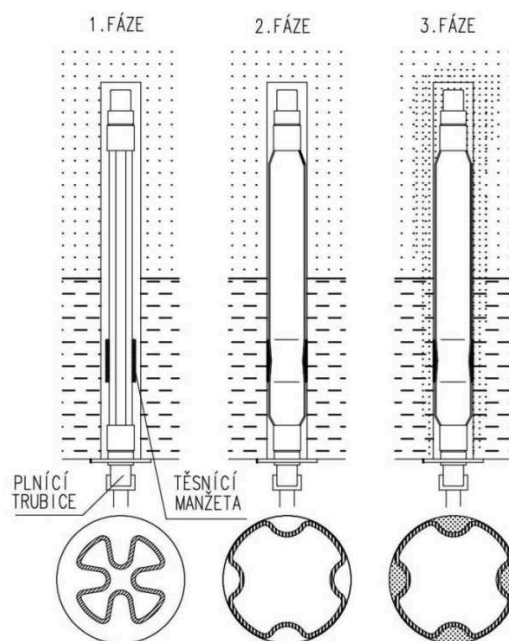
Obrázek č. 3 – Fáze instalace svorníku H-TEX [11]

### 2.6.2 Injektážní svorníky H-TEX IN

Injektážní svorníky se používají k vyztužování hornin s následnou injektáží. Tento svorník je tvořen tělesem tvaru čtyřlístku, plnicí a závěrnou koncovkou. V plnicí koncovce je zpětný ventil, který zabraňuje vytékání injektážní hmoty. V závěrné koncovce je umístěna membrána. Svorník se zasune do vrtu v hornině a hydraulickým tlakem cca 8 MPa se rozpne. Zvýšením tlaku na cca 10 MPa dojde k prasknutí membrány. Poté dochází k vytlačování injektážní hmoty, která vyplní dutiny v okolní porušené hornině a tím ji zpevní. Výhodou je spojování těchto svorníků do kolon, například při požadavku větších délek.

Jednotlivé fáze instalace svorníků H-TEX-IN:

- 1) Zasunutí injektážního svorníku pomocí plnicí trubice do vrtu.
- 2) Ukotvení injektážního svorníku ve vrtu přívodem injektážní směsi přes hadici a plnicí trubici.
- 3) Při zvýšení tlaku nad stanovenou mez, dojde k protržení membrány a začíná injektáž. Podélné drážky na svorníku umožňují rozvod injektážní směsi až po těsnící manžetu.



Obrázek č. 4 – Fáze instalace svorníku H-TEX-IN [11]

## 2.7 Využití svorníku

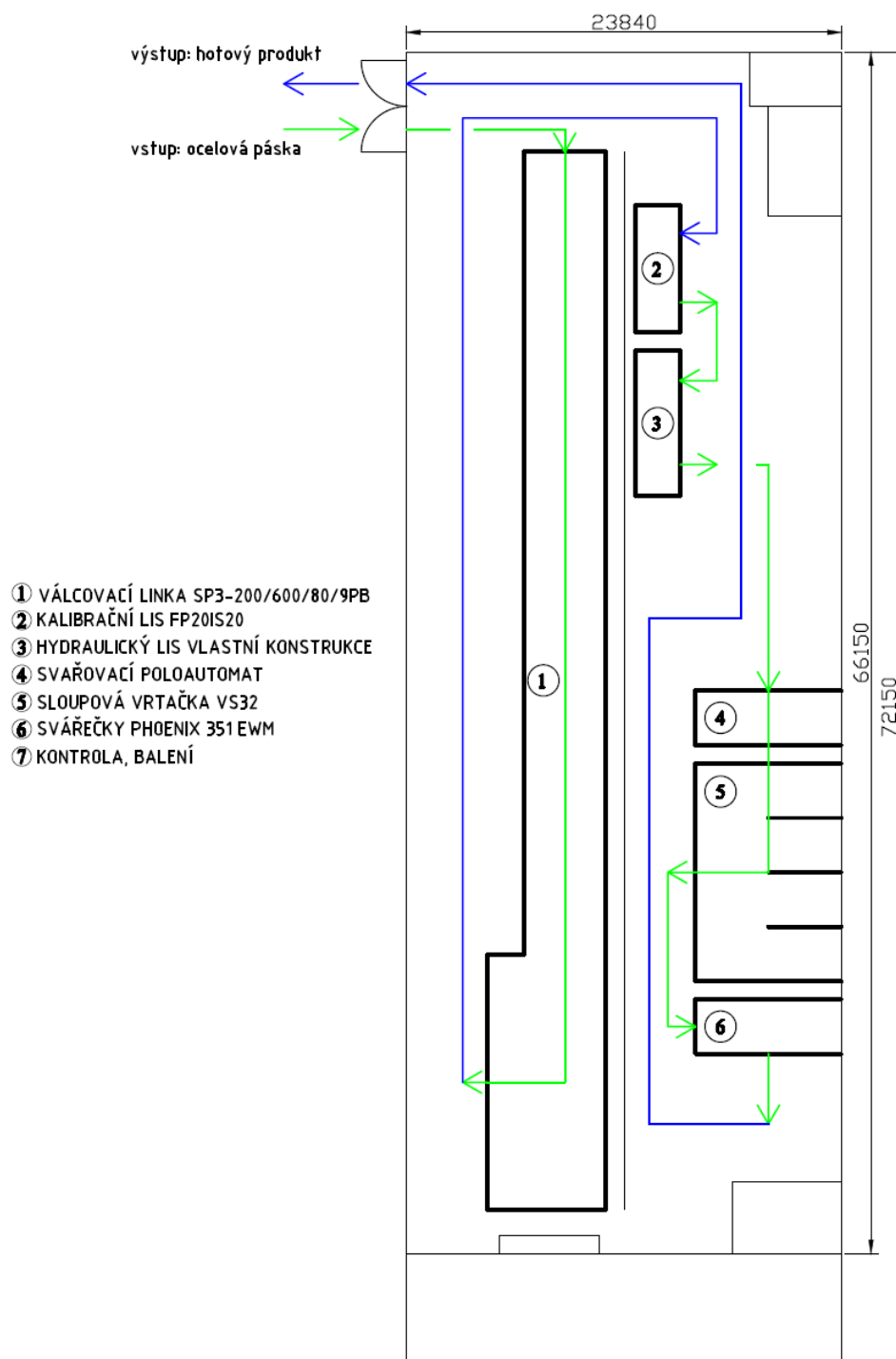
Využití svorníku je velmi pestré. Zde uvádím jen několik příkladů použití:

- Při ražbě silničních, železničních tunelů a metra.
- Zpevňování uhlých pilířů porubů – bez injektáže i s injektáží.
- Ražení širokých prorážek v kombinované výztuži – horninové svorníky.
- Zpevňování nadloží injektáží – injektážní svorníky
- Použití při výstavbě velkoprostorových důlních děl a podzemních staveb
- Pro výstavbu podzemních garáží, zpevňování svahů a hrází, při stavbách dálnic, železničních koridorů, výstavba kolektorů a apod.

## 2.8 Prostorové uspořádání pracovišť

Prostorové uspořádání je koncipováno tak, aby daná pracoviště navazovala na další pracoviště a to podle **sledu operací výroby svorníků**. Přesun polotovarů mezi pracovišti probíhá pomocí vysokozdvizného vozíku, ručních vozíků či jeřábu.

### 2.8.1 Schéma uspořádání pracovišť a toků materiálu ve výrobě



Obrázek č. 5: Schéma uspořádání pracovišť a toků materiálu ve výrobě

Ze schématu uspořádání pracovišť a toku materiálu ve výrobě vidíme **dva zpětné toky materiálu** (vyznačeno modrou šipkou). První se nachází mezi pracovištěm válcovací linky a kalibračním lisem. Druhým je zpětný tok hotových výrobků, který vzniká při převážení hotových výrobků do skladu. Tyto zpětné toky jsou způsobené celkovým stavebním řešením haly, tudíž je **nelze korigovat** bez zásadních zásahů do celkového uspořádání, které by znamenalo značné finanční náklady.

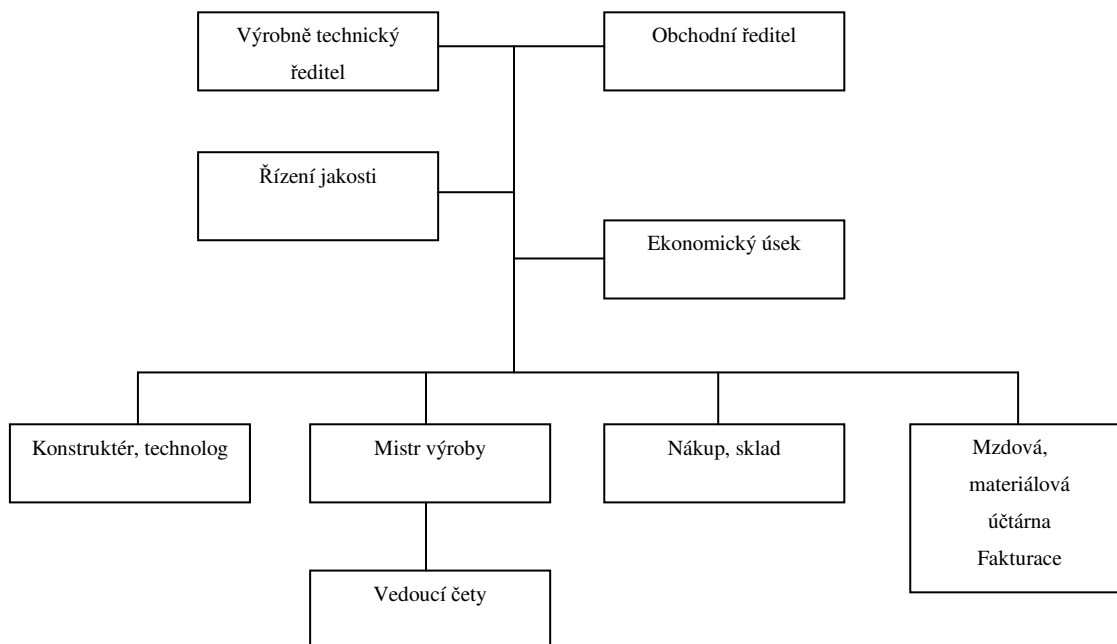
## 2.8.2 Popis pracovišť a toků materiálu ve výrobě

- 1) **Válcovací linka SP3-200/600/80/9PB** - Vstupním materiálem je ocelová páska ve formě svitku, která se pomocí VZV dopraví na odvíjecí buben válcovací linky. Poté je tato páska s použitím válcovací linky postupně přetvářena na daný profil. Dále probíhá dělení profilů na požadovanou délku a paktování. Výstupem z této linky je tedy profil o určité délce svázan do paketů. Pomocí VZV jsou pakety přesunuty k dalšímu pracovišti.
- 2) **Kalibrační lis FP20IS20** – Pakety přepravené na toto pracoviště jsou uloženy do zásobníku, kde se přestřihne vázací páska. Vstupem pro tuto operaci jsou jednotlivé profily určité délky. Pomocí kalibračního lisu probíhá kalibrování konců těchto profilů. Hotové polotovary jsou přemístěny pomocí VZV a speciálního přípravku k dalšímu pracovišti.
- 3) **Hydraulický lis vlastní konstrukce** – Po kalibrování jsou na profil pomocí hydraulického lisu nalisovány koncovky. Svorníky jsou automaticky ukládány na ruční vozíky, pomocí kterých jsou přepraveny k dalšímu zpracování.
- 4) **Sloupová vrtačka VS32** – Po přepravě svorníku na toto pracoviště jsou svorníky postupně odebírány a s použitím sloupové vrtačky je do svorníku vyvrtán plnicí otvor, který slouží k tlakování svorníku po zavedení do vrtu. Po vyvrtání je svorník přesunut k dalšímu pracovišti.
- 5) **Svářečky Phoenix 351 EWM** - Předposlední fázi výroby je zavařování koncovek svorníků. Zavařování probíhá ve čtyřech svařovacích boxech a to ručně v rotačním přípravku. Po zavaření jsou svorníky uloženy na ruční vozíky, pomocí kterých jsou poté přepraveny k poslednímu pracovišti.

- 6) **Kontrola, balení** - Po zavaření koncovek probíhá zkoušení svorníků. Zkouší se prostřednictvím vnitřního přetlaku. Zde se zjistí, zda je svorník kvalitně zavařen. Nakonec se svorníky paketaují a přepravují do skladu.

## 2.9 Organizační struktura

Organizační struktura je řešena následujícím způsobem:



Obrázek č. 6: Schéma organizační struktury podniku [9]

### 2.9.1 Náplň činnosti vedoucích pracovníků

Obchodní ředitel:

- zajišťování zakázek
- řízení účetnictví, fakturace, obchodních procesů
- zpracování obchodních smluv
- řízení systému jakosti
- orientace na zákazníka, hodnocení dodavatelů
- strategie rozvoje a investic
- organizační řád a směrnice



- právní předpisy
- spisový a skartační řád

Výrobně technický ředitel:

- řízení průběhu výroby a výrobních procesů, technické a konstrukční změny
- hodnocení a výběr dodavatelů
- řízení politiky jakosti a ve výrobě a technickém úseku
- technické normy a předpisy
- identifikace výrobků
- kontrolní mechanismy při výrobě a kontrole jakosti
- řízení a kontrola bezpečnosti práce a protipožárních předpisů [9]

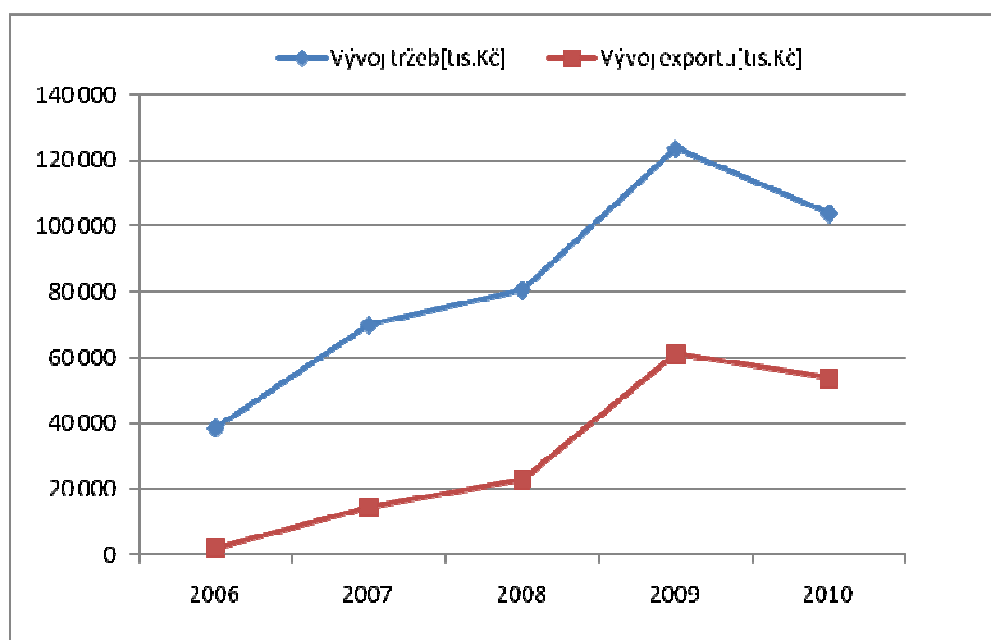
## 2.10 Ekonomické informace

### 2.10.1 Vývoj tržeb a exportu

Vývoj tržeb a exportu se v letech 2006 až 2009 podstatně zvýšil. Tento nárůst byl způsoben stále se zvyšující poptávkou po produktech firmy, spojením s obchodními firmami vyvážejícími do celého světa a spojením s novými odběrateli. V roce 2010 tržby poklesly. Pokles byl vyvolán celosvětovou ekonomickou krizí, která nakonec zasáhla i tuto společnost. Celkový vývoj tržeb a exportu od roku 2002 do roku 2010 znázorňuje tabulka č. 2. Vývoj tržeb a exportu v posledních čtyřech letech znázorňuje graf č. 1. [7] [8]

**Tabulka č. 2: Tržby, export – 2002 až 2010**

<b>Rok</b>	<b>Tržby [tis. Kč]</b>	<b>Z toho export [tis. Kč]</b>
2002	25 566	2 283
2003	29 502	1 767
2004	38 650	1 591
2005	56 256	3 158
2006	38 464	2 020
2007	69 913	14 366
2008	80 542	22 964
2009	123 600	61 146
2010	103 939	53 761



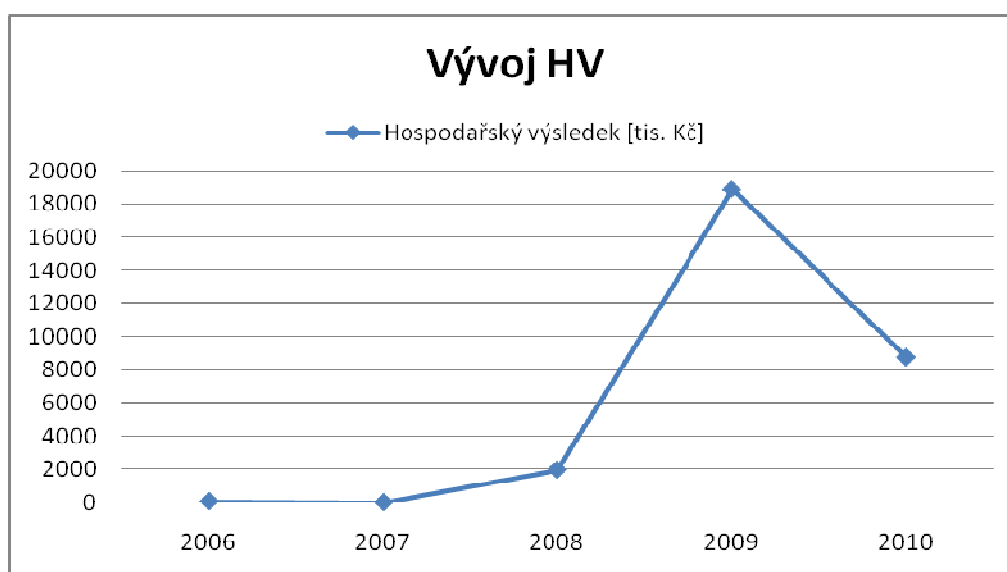
Graf č. 1: Vývoj tržeb a exportu

## 2.10.2 Hospodářský výsledek

Z tabulky č. 3 je vidět, že hospodářský výsledek v roce 2009 prudce vzrostl. Způsobil to nárůst produktivity práce a množství zakázek. Vývoj HV znázorňuje graf č. 2.

Tabulka č. 3: HV za posledních 5 let [7] [8]

Rok	2006	2007	2008	2009	2010
HV běžného účetního období [tis. Kč]	79	16	1 971	18 905	8 768



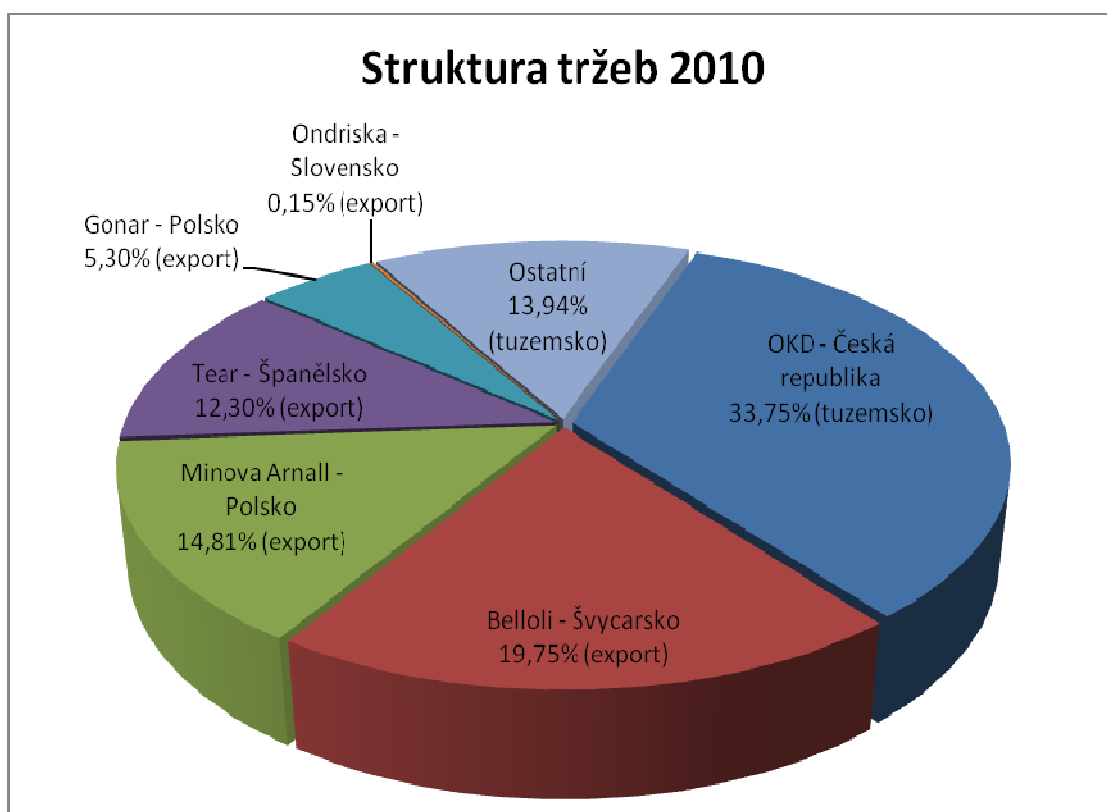
Graf č. 2: Vývoj HV

### 2.10.3 Struktura tržeb

V roce 2010 tvořil export 52 procent z celkových tržeb firmy. Následující tabulka č. 4 a graf č. 3 znázorňuje, kolik procent tržeb tvoří jednotlivé tuzemské, zahraniční firmy.

**Tabulka č. 4: Tržby**

Firmy	Tržby [Kč]
OKD – Česká republika	34 670 554
Belloli – Švýcarsko	20 292 272
Minova Arnall – Polsko	15 216 305
Tear – Španělsko	12 638 251
Gonar – Polsko	5 450 714
Ondriska – Slovensko	163 711
Ostatní tuzemské firmy	14 319 008



**Graf č. 3: Struktura tržeb 2010**

Z grafu č. 4 je vidět, že tržby za svorníky v roce 2010 tvořily přibližně 60% z celkových tržeb firmy.

Tržby za svorníky (61 788 tis. Kč). Tržby za ostatní výrobky (42 151 tis. Kč).



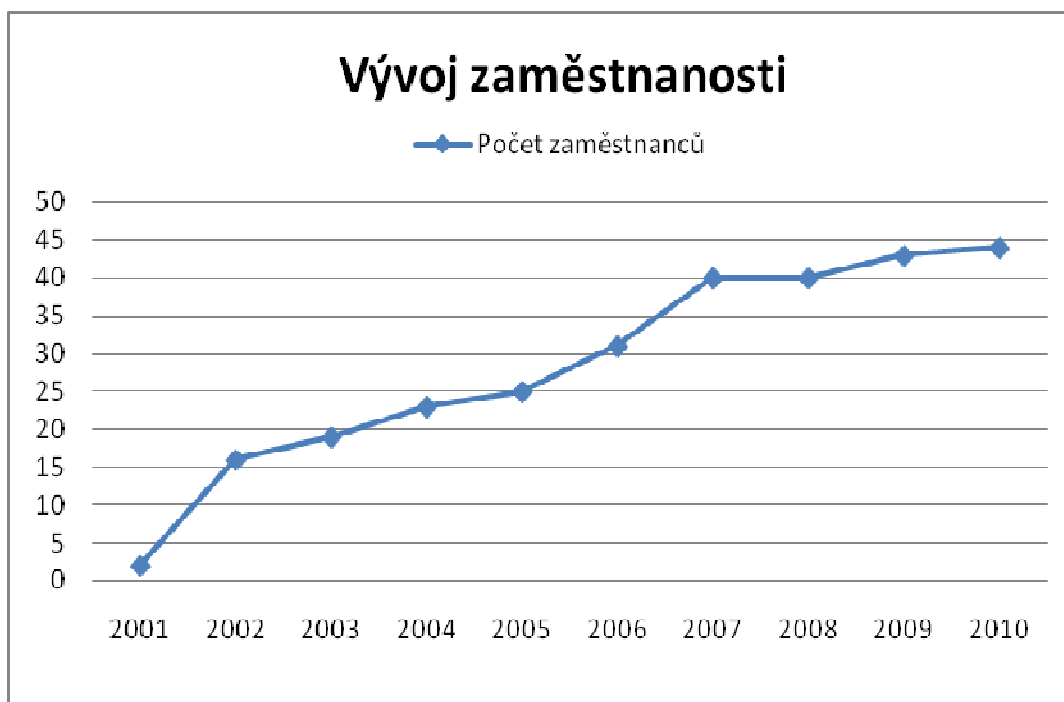
Graf č. 4: Tržby za výrobky 2010

#### 2.10.4 Počet zaměstnanců

Vývoj zaměstnanosti firmy Multitex s.r.o. vidíme z tabulky č. 4 a grafu č. 5:

Tabulka č. 5: Vývoj zaměstnanosti [7] [8]

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Počet zaměstnanců	2	16	19	23	25	31	40	40	43	44



Graf č. 5: Vývoj zaměstnanosti

## 2.11 Informační systém

Firma v roce 2006 zavedla nový informační systém QI. Zavedení tohoto IS vedlo k zvýšení efektivity či produktivity v jednotlivých činnostech jako jsou např.:

1. Sledování zásob v reálném čase.
2. Sledování výnosů a nákladů u jednotlivých závodů.
3. Urychlení a zpřesnění plánování výroby s ohledem na aktuální skladové zásoby, strojní kapacity dílen, objednaný materiál.
4. Zajištění skutečné evidence skladových pohybů všech skladových položek
5. Evidence popisů všech výrobků a polotovarů – výkonové normy, materiálové normy
6. Evidence reklamací
7. Tvorba a tisk ceníků

## 2.12 Využití kapacit

Pro analýzu využitelnosti kapacit zařízení ve společnosti je potřeba zjistit údaje o počtech strojů a pracovníků, pracnosti. Údaje o pracnosti výroby autor získal z pozorování a měření v organizaci. Tabulka č. 6 uvádí pracnost v Nh na výrobu jednoho tisíce jednotlivých druhů svorníků.

**Tabulka č. 6: Normohodiny zařízení**

	Pracoviště	Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB	Kalibrační lis - FP20IS20	Hydraulický lis - vlastní konstrukce	Sloupová vrtačka - VS32	Svářečka Phoenix 351 EWM	Kontrola, balení
Svorník	Počet ks	Nh / 1000 ks					
H-TEX 120	1000	4,02	10	11,11	10	58,83	14,41
H-TEX 160	1000	4,32	10	12,5	10	58,83	14,41
H-TEX 240	1000	6,48	10	12,5	10	58,83	14,41
H-TEX IN50	1000	2,86				187,62	14,41

### 2.12.1 Kapacitní výpočty za současného stavu

Pro výpočet kapacitního využití strojů na výrobu svorníku byly použity údaje z interního prostředí firmy. Příklad kapacitních výpočtu je uveden pro jednu část spektra výroby svorníku. Normohodiny potřebné pro výrobu množství jednotlivých druhů svorníku, které byly prodány v roce 2010, jsou uvedeny v tabulce č. 7. V následující tabulce č. 8 je zpracováno kapacitní využití jednotlivých strojů pro stav v roce 2010. Stav výrobních zařízení v roce 2010 je shodný se současným stavem.

## Kapacitní výpočty:

### 1. Efektivní časový fond stroje:

Tuto hodnotu získáme odečtením plánovaných prostojů od nominálního času. Mezi plánované prostoje patří čas na údržbu, plánované opravy, na výrobu technologicky nevyhnutelných zmetků. Tuto hodnotu autor uvádí pro pracoviště válcovací linky SP3 -18/200/600/80/9PB. Pro toto pracoviště byly určeny následující ztráty:

Na výrobu technologicky nevyhnutelných zmetků: 3 h / měsíc → 36 h /rok

Výměna chladicí kapaliny 8 h / 6 měsíců → 16 h / rok

Čištění, mazání stroje 2 h / měsíc → 24 h / rok

Celkové ztráty Z: 76 h / rok

$$F_{PE} = (F_N - C) \cdot h \cdot s \cdot \left(1 - \frac{z}{100}\right) = (253 - 20) \cdot 7.5 \cdot 1 \cdot \left(1 - \frac{4,34}{100}\right) = 1672 \text{ h / rok} \quad (2.2) [3]$$

$$z = \frac{Z}{h \cdot (F_N - C)} \cdot 100 = \frac{76}{7.5 \cdot (253 - 20)} \cdot 100 = 4,34 \% \quad (2.3) [3]$$

### 2. Stanovení potřebného počtu strojů:

Pomocí tohoto ukazatele určíme, zda je při současném množství výroby počet strojů dostačující či ne. Slouží také ke stanovení počtu nových výrobních zařízení, například při plánovaném zvýšení objemu výroby. Příklad výpočtu je opět uveden pro pracoviště válcovací linky SP3 -18/200/600/80/9PB. Ve výpočtu je zahrnut koeficient plnění normy  $k_{pn}$ .

$$P_{TEOR} = \frac{\sum Nh}{F_{PE} \cdot k_{pn}} = \frac{771}{1672 \cdot 0,976} = 0,4726 \quad (2.4) [3]$$

$$k_{pn} = \frac{Nh}{t_s} = \frac{771}{790} = 0,976 \quad (2.5) [3]$$

### 3. Využitelná kapacita stroje:

Tato hodnota nám ukáže, na kolik procent je daný stroj využíván pro konkrétní výrobu. Získáme ji poměrem ukazatele počtu strojů teoretického a počtu strojů skutečného. Výpočet proveden pro válcovací linku. Společnost vlastní jednu válcovací linku.

$$y = \frac{P_{TEOR}}{P_{SKUT}} \cdot 100 = \frac{0,4726}{1} \cdot 100 = 47,26 \% \quad (2.6) [3]$$

**Tabulka č. 7: Normohodiny zařízení na výrobu svorníku – rok 2010**

	Pracoviště	Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB	Kalibrační lis – FP20IS20	Hydraulický lis – vlastní konstrukce	Sloupová vrtačka – VS32	Svářečka Phoenix 351 EWM	Kontrola, balení
Svorník	Počet ks / rok	Nh / objem roční výroby					
<b>H-TEX 120</b>	74100	298	741	823	741	4359	1068
<b>H-TEX 160</b>	52100	225	521	651	521	3065	751
<b>H-TEX 240</b>	33180	215	332	415	332	1952	478
<b>H-TEX IN50</b>	11518	33				2161	166
<b>Celkem</b>	<b>170898</b>	<b>771</b>	<b>1594</b>	<b>1889</b>	<b>1594</b>	<b>11536</b>	<b>2463</b>

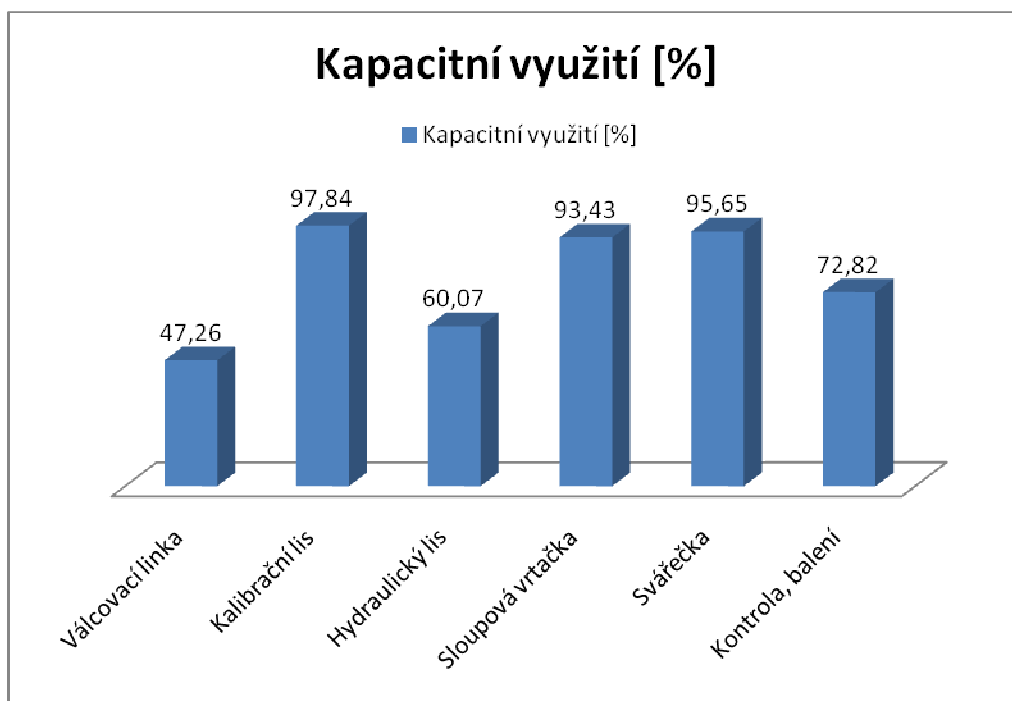


**Tabulka č. 8: Výpočet kapacitního využití zařízení – rok 2010**

<b>Pracoviště</b>	<b>Válcovací linka SP3- 18/200/600/80/9PB</b>	<b>Kalibrační lis – FP20IS20</b>	<b>Hydraulický lis – vlastní konstr.</b>	<b>Sloupová vrtačka – VS32</b>	<b>Svářečka – Phoenix 351 EWM</b>	<b>Kontrola, balení</b>
<b>Nh</b>	771	1594	1889	1594	11536	2463
<b>Ztráty z [%]</b>	4,34	4,12	6,87	2,06	13,73	0,69
<b>Skutečné odpracované hodiny t<sub>s</sub> [h/rok]</b>	790	1550	1854	1589	11536	2400
<b>Koeficient plnění norem k<sub>pn</sub></b>	0,976	1,028	1,019	1,003	1,000	1,026
<b>Efektivní časový fond pracoviště F<sub>PE</sub> [h/rok]</b>	1672	1676	3255	1712	3015	3471
<b>Počet směn s</b>	1	1	2	1	2	2
<b>Teoretický počet strojů P<sub>TEOR</sub> [ks]</b>	0,4726	0,9784	0,6007	0,9343	3,8260	0,7282
<b>Skutečný počet strojů P<sub>SKUT</sub> [ks]</b>	1	1	1	1	4	1
<b>Využití stroje y [%]</b>	<b>47,26</b>	<b>97,84</b>	<b>60,07</b>	<b>93,43</b>	<b>95,65</b>	<b>72,82</b>

### 3 Vyhodnocení analýzy

Z analýzy současného stavu firmy Multitex s.r.o. je zřejmé, že systém řízení v podniku je kvalitativně přiměřený výrobním požadavkům odběratelů, a to z pohledu organizační struktury, rozdělení pracovních úkonů, uspořádání pracovišť, informačního systému atd. Dále pozorujeme **narůst ekonomických ukazatelů** organizace v posledních pěti letech. Výjimkou je rok 2010, kdy ekonomické ukazatele poklesly oproti předchozímu roku. Jak už autor psal, způsobila to celosvětová ekonomická krize, která zasáhla i tuto společnost. Rok od roku **vzrůstá počet zákazníků** a tedy i poptávka po produktech firmy, a proto se autor zaměřil na analýzu řízení výroby. Konkrétně na **kapacitní využití** jednotlivých strojů na výrobu svorníku. Po provedené analýze využití zařízení je vidět, že některá zařízení jsou na **pokraji výrobních kapacit**. Při zvýšení poptávky po produktech společnosti by firma nebyla schopna tuto poptávku pokrýt. Tím by se stala nespolehlivou pro odběratele. Po analýze využití kapacit zařízení autor také identifikoval problém s **nerovnoměrným využitím zařízení** u jednotlivých částí výroby. Při porovnání využitelnosti válcovací linky (vyrábí celý profil svorníku) a kalibračního lisu, je **rozdíl využitelnosti** daných zařízení **přibližně 52 %**. Z tohoto ukazatele je vidět, že válcovací linka, která je nejdražším zařízením společnosti, je málo využívána (využití kapacit všech zařízení je zobrazeno na grafu č. 6).



Graf č. 6: Využití kapacit jednotlivých zařízení

### 3.1 Specifikace požadavků

Ve výrobním procesu jsou předpokládány změny tykající se zvýšení kapacit výroby. Hlavním požadavkem firmy je **zabezpečit systém řízení** při plánovaném **zvýšení produkce**, která by se v následujících letech měla **navýšit o 75%** ze současného stavu. Řízení podniku tedy plánuje výrobu **300 tis. kusů** svorníku za rok. Dalším požadavkem je **zkorigování rozdílných kapacit** využití jednotlivých zařízení. Při zvýšení produkce musíme zabezpečit nejen řízení výroby, ale také zlepšit celkový systém řízení podniku. Požadavkem je zabezpečit systém řízení **v určitých oblastech podniku**.

### 3.2 Identifikace problémů

V předchozí kapitole autor identifikoval problém s **rozdílným kapacitním využitím** jednotlivých výrobních zařízení. Dále z analýzy současného stavu vidíme, že některá zařízení jsou na **pokraji výrobních kapacit**. Požadavkem společnosti je navýšení produkce. Výroba nebude schopna pokrýt tuto produkci. Problémy s kapacitním využitím jsou analyzovány v následující kapitole. Dále z analýzy organizačního uspořádání podniku je vidět, že při současném stavu je na vedení podniku (výrobně technický ředitel a obchodní ředitel), **vyvíjen velký tlak** z hlediska rozsahu působnosti, plánování a rozhodování. Při zvýšení produkce by tento tlak dále narůstal, a proto je třeba zaměřit se i na tuto oblast systému řízení. Z pozorování v podniku dále autor zjistil **problém s informačním systémem QI**.

### 3.3 Analýza a identifikace problému v řízení výroby

Pro analýzu problému v oblasti řízení výroby autor nejprve určil počet normohodin potřebných pro výrobu plánovaných 300 tis. kusů svorníků, které jsou zobrazeny v tabulce č. 9. Poté bylo přepočítáno kapacitní využití jednotlivých strojů. Kapacitní využití strojů bylo počítáno pro současný stav výroby. Proto jak vidíme v tabulce č. 10, vyšlo využití kapacit některých výrobních zařízení nad 150%. Je nutné zabezpečit výrobu tak, aby jednotlivé využití zařízení vyšlo pod 100% a tím bylo schopno pokrýt plánovanou produkci. **Největším problémem** při výrobě svorníků je podle výpočtů **navarování koncovek**. Zde vyšla využitelná kapacita přibližně 168% při dvousměnném provozu. **Svařování svorníků je tedy úzkým místem** v řízení výroby, tedy i v systému řízení podniku.

Proto firma s mou pomocí zahájila projekt, který má **zabezpečit zvýšení produkce** v oblasti svařování. Hodnoty v tabulkách č. 9 a 10 jsou vypočteny dle vzorců 2.2 – 2.6.

**Tabulka č. 9: Normohodiny zařízení pro plánovanou výrobu**

	<b>Pracoviště</b>	<b>Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB</b>	<b>Kalibrační lis – FP20IS20</b>	<b>Hydraulický lis – vlastní konstrukce</b>	<b>Sloupová vrtačka – VS32</b>	<b>Svářečka Phoenix 351 EWM</b>	<b>Kontrola, balení</b>
<b>Svorník</b>	<b>Počet ks / rok</b>	<b>Nh / objem plánované výroby</b>					
<b>H-TEX 120</b>	90000	362	900	1000	900	5294	1297
<b>H-TEX 160</b>	70000	302	700	875	700	4118	1009
<b>H-TEX 240</b>	120000	778	1200	1500	1200	7059	1729
<b>H-TEX IN50</b>	20000	57				3752	288
<b>Celkem</b>	<b>300000</b>	<b>1499</b>	<b>2800</b>	<b>3375</b>	<b>2800</b>	<b>20223</b>	<b>4323</b>

**Tabulka č. 10: Výpočet kapacitního využití zařízení pro plánovanou výrobu**

<b>Pracoviště</b>	<b>Válcovací linka SP3- 18/200/600/80/9PB</b>	<b>Kalibrační lis – FP20IS20</b>	<b>Hydraulický lis – vlastní konstr.</b>	<b>Sloupová vrtačka – VS32</b>	<b>Svářečka – Phoenix 351 EWM</b>	<b>Kontrola, balení</b>
<b>Nh</b>	1499	2800	3375	2800	20223	4323
<b>Ztráty z [%]</b>	4,34	4,12	6,87	2,06	13,73	0,69
<b>Koeficient plnění norem <math>k_{pn}</math></b>	0,976	1,028	1,019	1,003	1,000	1,026
<b>Efektivní časový fond pracoviště <math>F_{PE}</math> [h/rok]</b>	1672	1676	3255	1712	3015	3471
<b>Počet směn s</b>	1	1	2	1	2	2
<b>Teoretický počet strojů <math>P_{TEOR}</math> [ks]</b>	0,9188	1,7179	1,0566	1,6409	6,7072	1,2779
<b>Skutečný počet strojů <math>P_{SKUT}</math> [ks]</b>	1	1	1	1	4	1
<b>Využití stroje y [%]</b>	<b>91,88</b>	<b>171,79</b>	<b>105,66</b>	<b>164,09</b>	<b>167,68</b>	<b>127,79</b>

## 4 Vlastní návrhy zlepšení systému řízení

V této kapitole je nejprve navrženo zlepšení v oblasti **řízení výroby**. Z těchto návrhů vychází projekt, který firma Multitex s.r.o. s mou pomocí zahájila. Hlavní náplní tohoto projektu je zvýšení produktivity práce spojené s racionalizací výrobního procesu. Projekt zvyšuje podíl automatizace ve spojení se zvýšením plánované kapacity výroby a kvality produkce. Součástí projektu je pořízení určitých zařízení, zejména však svařovacího poloautomatu na svorníky. Dále je **navrženo zlepšení řízení** při plánovaném nárůstu produkce **v určitých oblastech podniku**. Změna **organizační struktury podniku**, **rozdělení pracovních úkonů** vedoucích pracovníků, **uspořádání pracovišť** a **zdokonalení informačního systému**.

### 4.1 Návrh zlepšení výrobních procesů

Tento návrh zlepšuje výrobní procesy tak, aby byly schopny **pokrýt plánovanou produkci**. U návrhu autor nejprve přepočítal normohodiny všech zařízení včetně plánovaného svařovacího poloautomatu. Tyto normohodiny uvádí tabulka č. 11. Dále byla přepočítána využitelnost jednotlivých zařízení a podle toho zlepšeny některé výrobní procesy. Výsledné využití kapacit jednotlivých výrobních zařízení je uvedeno v tabulce č. 12. Srovnání využití kapacit před a po zlepšení znázorňuje graf č. 7. Jednotlivé procesy výroby svorníku a jejich zlepšení:

1. **Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB** – U válcovací linky není potřeba proces zlepšovat. Linka disponuje velkou rezervou v oblasti kapacity výroby.
2. **Kalibrační lis FP20IS20** – U této operace zvýšíme kapacitní využitelnost zařízení zvýšením směnnosti.
3. **Hydraulický lis vlastní konstrukce** – Zde je využitelnost kapacit podle tabulky č. 8 při maximální plánované výrobě přibližně 106%. Navrhují nezlepšovat tento proces.
4. **Svařovací poloautomat** – Svařovací poloautomat zlepšuje nejen proces svařování, ale také proces vrtání a proces kontroly (vysvětleno u daných zařízení). Tento návrh počítá s dvousměnným provozem tohoto poloautomatu. Zařízení bude obsluhovat jeden ze čtyř stávajících svářečů.

5. **Sloupová vrtačka VS32** – Zavedení svařovacího poloautomatu do výroby, který v návrhu disponuje automatickým vrtáním plnicích otvorů, má za následek pokles celkového využití tohoto zařízení.
6. **Svářečky Phoenix 351 EWM** – Po zavedení poloautomatu na svařování nám pokleslo využití tohoto procesu, což bylo hlavním cílem. Jak už autor uvedl, svařování svorníku bylo úzkým místem celého výrobního procesu. Zavedením svařovacího poloautomatu byl celý tento proces zabezpečen. Svařování bude nadále probíhat na třech svářečkách (jeden svářeč bude obsluhovat poloautomat).
7. **Kontrola, balení** – Po zavedení poloautomatu na svařování, které disponuje větší přesností při svařování, nebude nutné kontrolovat každý svorník. Navrhují kontrolu každého druhého svorníku. Tím klesne využitelnost zařízení pro proces kontroly.

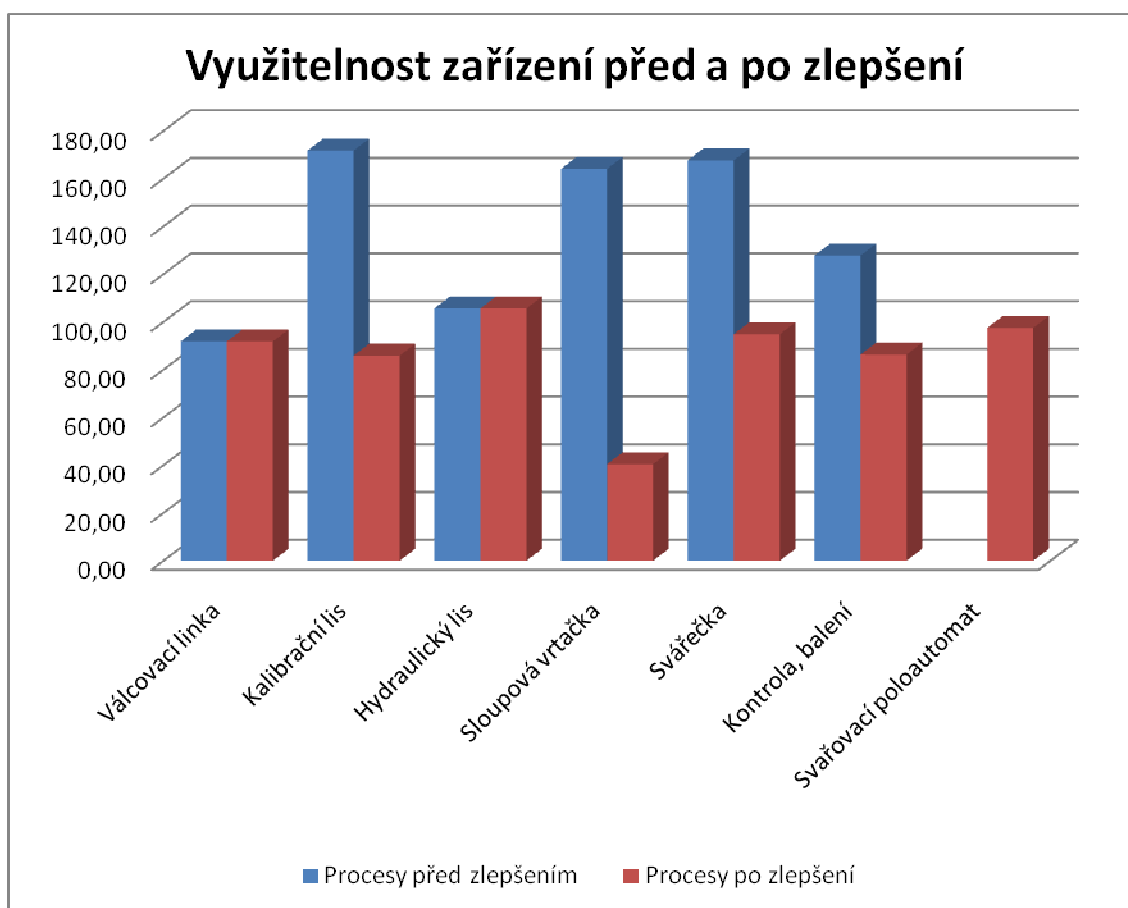
**Tabulka č. 11: Normohodiny výrobních zařízení včetně svařovacího poloautomatu**

	Pracoviště	Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB	Kalibrační lis – FP20IS20	Hydraulický lis – vlastní konstrukce	Sloupová vrtačka – VS32	Svařovací poloautomat	Svářečka Phoenix 351 EWM	Kontrola, balení
Svorník	Počet ks / rok	Nh / objem plánované výroby						
<b>H-TEX 120</b>	90000	362	900	1000	222	1012	1306	968
<b>H-TEX 160</b>	70000	302	700	875	172	788	1012	754
<b>H-TEX 240</b>	120000	778	1200	1500	296	1350	1738	1290
<b>H-TEX IN50</b>	20000	57					3752	288
<b>Celkem</b>	300000	1499	2800	3375	690	3150	7808	3300

**Tabulka č. 12: Výpočet kapacitního využití zařízení po optimalizaci výrobních procesů**

<b>Pracoviště</b>	<b>Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB</b>	<b>Kalibrační lis – FP20IS20</b>	<b>Hydraulický lis – vlastní konstr.</b>	<b>Sloupová vrtačka – VS32</b>	<b>Svařovací poloautomat</b>	<b>Svářečka – Phoenix 351 EWM</b>	<b>Kontrola, balení</b>
<b>Nh</b>	1499	2800	3375	690	3150	7808	3300
<b>Ztráty z [%]</b>	4,34	4,12	6,87	2,06	5,00	13,73	0,69
<b>Koeficient plnění norem <math>k_{pn}</math></b>	0,976	1,028	1,019	1,003	1,000	1,000	1,026
<b>Efektivní časový fond pracoviště <math>F_{PE}</math> [h/rok]</b>	1672	3351	3255	1712	3320	3015	3471
<b>Počet směn <math>s</math></b>	1	2	2	1	2	2	2
<b>Teoretický počet strojů <math>P_{TEOR}</math> [ks]</b>	0,9188	0,8590	1,0566	0,4044	0,9487	2,5896	0,9755
<b>Skutečný počet strojů <math>P_{SKUT}</math> [ks]</b>	1	1	1	1	1	3	1
<b>Využití stroje y [%]</b>	<b>91,88</b>	<b>85,90</b>	<b>105,66</b>	<b>40,44</b>	<b>94,87</b>	<b>86,32</b>	<b>97,55</b>



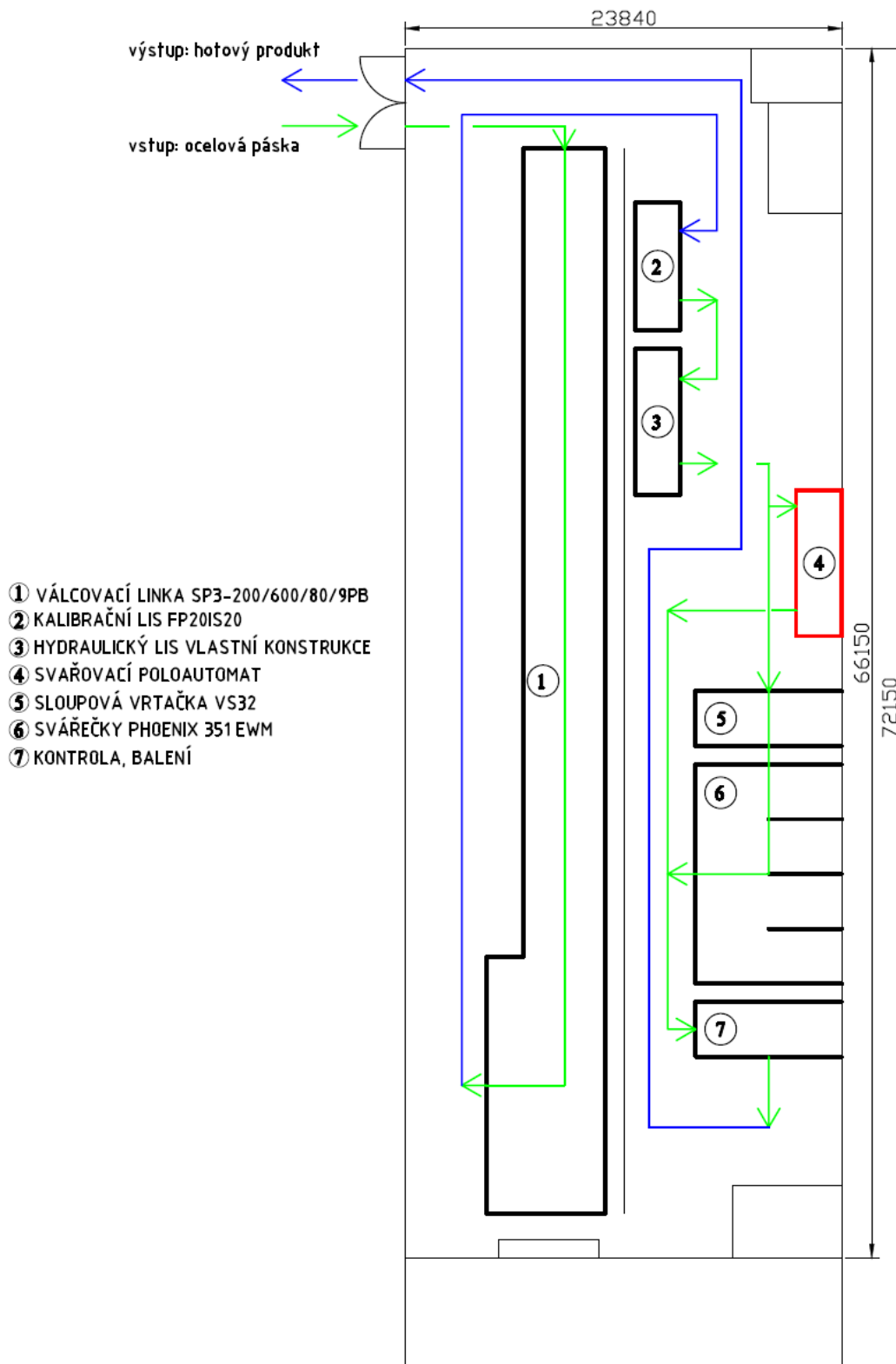


**Graf č. 7: Využitelnost zařízení před a po zlepšení**

Z grafu č. 7 je vidět, že kapacita zařízení po zavedení navržených opatření **klesla** pod hranici sto procent. Tím se výrobní kapacita těchto procesů stává **dostačující pro plánovanou produkci**. Jediným pracovištěm, které překračuje hodnotu 100%, je pracoviště hydraulického lisu. Zde je kapacitní využití zařízení přibližně 106%. Tento nedostatek lze řešit pracovními přesčasy.

## 4.2 Návrh umístění svařovacího poloautomatu

V tomto návrhu umísťuji svařovací poloautomat tak, aby celkové rozmístění pracovišť bylo i **nadále v souladu s technologickým postupem** vyráběných svorníků, tedy i tokem materiálu ve výrobě.



Obrázek č. 7: Schéma návrhu umístění svařovacího poloautomatu

#### 4.2.1 Doba návratnosti investice

Doba návratnosti nám ukáže, za jak dlouho se investice do svařovacího poloautomatu navrátí. Pro výpočet návratnosti byl použit vzorec, kdy se náklady na investici podělí čistým ziskem plynoucím z investice. Nejprve byla určena průměrná cena jednoho svorníku vycházející z tržeb a počtu kusů prodaných v roce 2010. Průměrný čistý zisk z ceny svorníku činní 6%. Je počítáno s plánovaným nárůstem produkce o 129102 kusů svorníků. Náklady na investici jsou uvedeny v tabulce č. 13.

**Tabulka č. 13: Náklady na investici**

Svařovací poloautomat	Náklady v Kč
Nákup	2 000 000
Instalace	100 000
Školení	50 000
Zkušební provoz	200 000
<b>Celkové investované náklady IN</b>	<b>2 350 000</b>

#### Výpočet:

Průměrná tržba za jeden kus svorníku:

$$T_1 = \frac{CT}{Q} = \frac{61788000}{170898} = 362,5 \text{ Kč} \quad (4.1)$$

CT – celkové tržby za svorníky v roce 2010 [Kč]

Q – množství prodaných svorníků v roce 2010 [ks]

Průměrný zisk z jednoho kusu svorníku:

$$Z_1 = T_1 \cdot 0,06 = 362,5 \cdot 0,06 = 21,75 \text{ Kč} \quad (4.2)$$

Celkový čistý zisk plynoucí z investice

$$Z_c = Z_1 \cdot NQ = 21,75 \cdot 129102 = 2807969 \text{ Kč} \quad (4.3)$$

NQ – Nárůst produkce [ks]

#### Doba návratnosti investice:

$$T_n = \frac{IN}{Z_c} = \frac{2350000}{2807969} = 0,84 \text{ roku} \quad (4.4) [10]$$

Doba návratnosti 0,84 roku přibližně deset měsíců je velmi krátká doba. Myslím si, že investice do svařovacího poloautomatu je pro podnik výhodná.

#### 4.3 Návrh zdokonalení informačního systému

Při analýze současného stavu společnosti autor zjistil určité nedostatky v informačním systému organizace. Tyto nedostatky se týkají především **oblasti účetnictví**. Jak už autor psal, firma vlastní informační systém QI složený z určitých modulů, které pokrývají individuální agendy v podniku. Tento IS byl vytvořen přímo pro tuto organizaci. Při nárůstu plánované produkce je důležité, aby IS managementu pomáhal ve všech oblastech, tudíž je třeba **odstranit analyzované nedostatky**. Proto navrhuji zdokonalit tento IS v oblasti účetnictví za pomoci externí firmy, která se touto problematikou zabývá, případně přejít na nový IS. Tato varianta by však byla nákladná.

#### 4.4 Návrh přerozdělení činností vedoucích pracovníků

Plánované navýšení výroby způsobí nárůst celkových nároků na obchodního a výrobně technického ředitele. Proto tento návrh **přerozděluje některé pracovní činnosti** vedení mezi další odborné útvary. Pro posílení obchodní činnosti autor navrhuje **přijetí nového pracovníka** – obchodního manažera, který převezme některé z činností obchodního ředitele, a tímto zajistí obchodní oblast organizace. Pro zmenšení tlaku na výrobně technického ředitele, tedy i zlepšení řízení v oblasti výroby, autor navrhuje **delegování některých z činností** výrobně technického ředitele **vedoucím výroby**. Návrh činností jednotlivých vedoucích pracovníků je následující:

Obchodní ředitel:

- Zajišťování zakázek.
- Řízení účetnictví, fakturace.
- Řízení systému jakosti.
- Orientace na zákazníka, hodnocení dodavatelů.
- Strategie rozvoje a investic.
- Organizační řád a směrnice.
- Právní předpisy.
- Spisový a skartační řád.

Obchodní manažer:

- Zajišťování zakázek.
- Řízení obchodních procesů.
- Zpracování obchodní smluv.
- Orientace na zákazníka.

Výrobně technický ředitel:

- Kontrola průběhu výroby a výrobních procesů, technické a konstrukční změny.
- Hodnocení a výběr dodavatelů.
- Řízení politiky jakosti a ve výrobě a technickém úseku.
- Kontrolní mechanismy při výrobě a kontrole jakosti.
- Kontrola bezpečnosti práce a protipožárních předpisů.

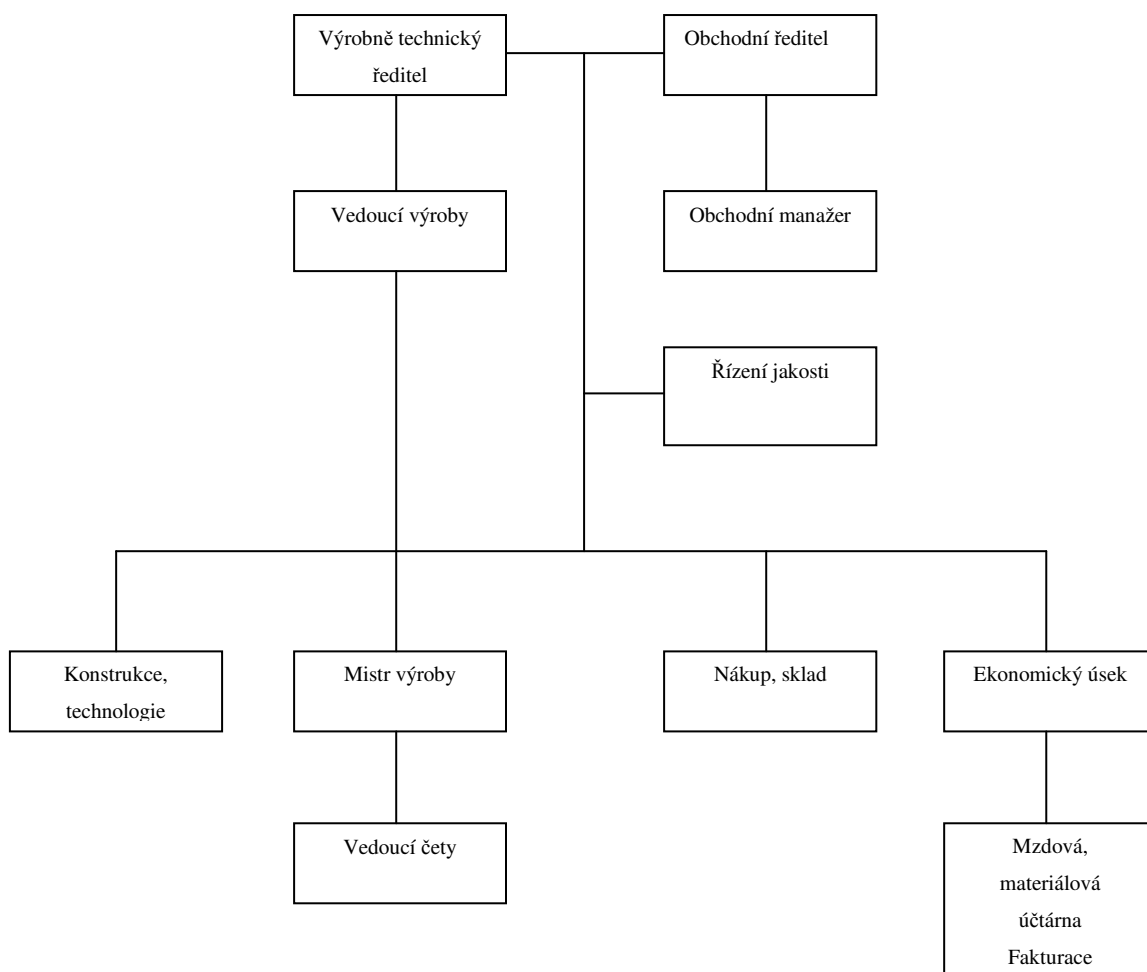
Vedoucí výroby:

- Řízení průběhu výroby a výrobních procesů.
- Technické normy a předpisy.
- Kontrolní mechanismy při výrobě.
- Řízení a kontrola bezpečnosti práce a protipožárních předpisů.
- Identifikace výrobků.

#### 4.5 Návrh nové organizační struktury podniku

V předchozí kapitole je navrženo přijetí nového pracovníka pro posílení obchodní činnosti. Autor také navrhuje přidělení činností vedoucímu výroby, který v současné době není zakreslen v organizační struktuře podniku. Proto se autor rozhodl navrhnout **novou organizační strukturu**, která zobrazuje vztahy mezi jednotlivými úseky, **zahrnující útvary nového pracovníka** (obchodního manažera) a **vedoucího výroby**.

Schéma nové organizační struktury podniku:



Obrázek č. 8: Schéma nové organizační struktury podniku

## **5 Celkové zhodnocení přínosu práce**

Bakalářská práce se zabývá zlepšením systému řízení podniku. Návrhy zlepšení vychází z plánovaného zvýšení výroby firmy Multitex s.r.o. Požadavkem firmy bylo zlepšit výrobní procesy pro plánovanou produkci a zdokonalit systém řízení podniku. Po analýze současného stavu a identifikaci problémů se autor zaměřil na oblasti řízení, které by při plánovaném zvýšení produkce byly nedostačující. Z tohoto důvodu byla pro firmu navrhována určitá opatření pro zabezpečení identifikovaných oblastí, což bylo požadavkem této společnosti. Věřím, že celková analýza současného stavu, identifikace jednotlivých problémů v oblasti výroby a řízení podniku, vlastní návrhy pro zlepšení systému řízení, pomohly či pomohou firmě při rozhodování a plánování pro budoucí nárůst produkce, což je celkovým přínosem této bakalářské práce.



## **Závěr**

*„Šťěstí je v tom, když se nalezne správný cíl  
v situaci směřující k bezradnosti“*

*Leonardo da Vinci*

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit aktuální stav, identifikovat problémy v systému řízení při plánovaném nárůstu produkce. Hlavní náplní této práce jsou autorovy návrhy vycházející z identifikovaných problémů. Návrhy, které zlepšují systém řízení v určitých oblastech podniku.

V první kapitole jsou vysvětleny základními pojmy a teorie řešené problematiky. Tato kapitola pomohla autorovi pochopit problematiku řízení podniku a byla mu nápomocna při zpracování bakalářské práce.

V druhé kapitole je pozorován současný stav podniku. Toto pozorování a následná analýza byla zpracována z různých hledisek, a to tak aby obsáhla co největší okruh charakteristických znaků podniku. Pro analýzu aktuálního stavu byly použity interní materiály organizace.

V následující kapitole byla vyhodnocena provedená analýza, včetně specifikace požadavků na systém řízení a byly identifikovány problémy, pro které byla navržena taková opatření, aby firmě Multitex s.r.o. napomáhaly při realizaci plánovaného nárůstu produkce. Tím byl splněn cíl bakalářské práce stanoven v úvodu.

Při vypracování bakalářské práce mi pomohl přehled, který jsem získal za poslední tři roky působnosti ve firmě Multitex s.r.o. V této společnosti příležitostně pracuji jako brigádník.

## Seznam použité literatury

- [1] NOVÁK, J. a kol. *Organizace a řízení. Učební text.* 2007
  - [2] TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby.* 1. vydání. Praha: Grada Publishing spol. s.r.o. 1999. 440 s. ISBN 80-7169-578-5
  - [3] ŠAJDLEROVÁ, I. *Organizace a řízení. Cvičení II.* 1. Vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. 86 s. ISBN 80-248-0962-1
  - [4] *Proces* [online], dostupné z www: <URL: [http://vyuka.fs.vsb.cz/file.php/134/kapitola\\_1.pdf](http://vyuka.fs.vsb.cz/file.php/134/kapitola_1.pdf)> [cit. 2011-4-22].
  - [5] *Informační systém QI* [online], dostupné z www: <URL: <http://www.qi.cz/cz/o-informacnim-systemu-qi>> [cit. 2011-4-15].
  - [6] *Informační systém – Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online], dostupné z www: <URL: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD\\_syst%C3%A9m](http://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m)> [cit. 2011-4-15].
  - [7] *Vnitropodnikový materiál - výroční zpráva 2009.* Frýdlant n. O.: Multitex s.r.o., 2009. 22 s.
  - [8] *Vnitropodnikový materiál - výroční zpráva 2010.* Frýdlant n. O.: Multitex s.r.o., 2010. 22 s.
  - [9] *Vnitropodnikový materiál – organizační řád.* Frýdlant n. O.: Multitex s.r.o., 2008. 14 s.
  - [10] *Doba návratnosti* [online], dostupné z www: <URL: <http://forum.tzb-info.cz/100114-vzorec-pro-vypocet-realne-doby-navratnosti-a-procentniho-irr/vsechny-prispevky>>.
  - [11] *Fáze instalace svorníků* [online], dostupné z www: <URL: <http://www.multitex.cz>>.
- PETRUŽELKA, J. *Ročníkový projekt. Jak psát bakalářskou práci* [online], dostupné z www: <URL: <http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Jak%20ps%C3%A1t%20cerven%202009.pdf>>.

## **Seznam obrázků**

Obrázek č. 1: Profil C

Obrázek č. 2: Válcovací linka

Obrázek č. 3: Fáze instalace svorníku H-TEX

Obrázek č. 4: Fáze instalace svorníku H-TEX-IN

Obrázek č. 5: Schéma uspořádání pracovišť a toků materiálu ve výrobě

Obrázek č. 6: Schéma organizační struktury podniku

Obrázek č. 7: Schéma návrhu umístění svařovacího poloautomatu

Obrázek č. 8: Schéma nové organizační struktury podniku

## **Seznam tabulek**

Tabulka č. 1: Parametry linky

Tabulka č. 2: Tržby, export – 2002 až 2010

Tabulka č. 3: HV za posledních pět let

Tabulka č. 4: Tržby

Tabulka č. 5: Vývoj zaměstnanosti

Tabulka č. 6: Normohodiny zařízení

Tabulka č. 7: Normohodiny zařízení na výrobu svorníku – rok 2010

Tabulka č. 8: Výpočet kapacitního využití zařízení – rok 2010

Tabulka č. 9: Normohodiny zařízení pro plánovanou výrobu

Tabulka č. 10: Výpočet kapacitního využití pro plánovanou výrobu

Tabulka č. 11: Normohodiny výrobních zařízení včetně svařovacího poloautomatu

Tabulka č. 12: Výpočet kapacitního využití zařízení po optimalizaci výrobních procesů

Tabulka č. 13: Náklady na investici

## **Seznam grafů**

Graf č. 1: Vývoj tržeb a exportu

Graf č. 2: Vývoj HV

Graf č. 3: Struktura tržeb 2010

Graf č. 4: Tržby za výrobky 2010

Graf č. 5: Vývoj zaměstnanosti

Graf č. 6: Využití kapacit jednotlivých zařízení

Graf č. 7: Využitelnost výrobních zařízení před a po zlepšení